



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 089 144** (13) **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **A 61 F 9/00, A 61 N 2/12**

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 95107944/14, 16.05.1995

(46) Date of publication: 10.09.1997

(71) Applicant:
Mezhotraslevoj nauchno-tehnicheskij
kompleks "Mikrokhirurgija glaza"

(72) Inventor: Linnik L.F.,
Shlygin V.V., Anisimov S.I., Ippolitov
V.V., Strel'tsov V.F.

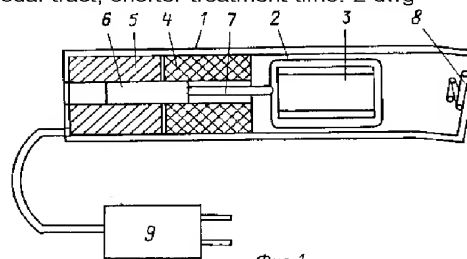
(73) Proprietor:
Mezhotraslevoj nauchno-tehnicheskij
kompleks "Mikrokhirurgija glaza"

(54) APPARATUS FOR MAGNETIC STIMULATION OF VISUAL TRACT

(57) Abstract:

FIELD: medicine; physiotherapy; ophthalmology. SUBSTANCE: proposed apparatus functions upon principle of subjecting patient to effect of magnetic field pulses, shape of which is close to that of asymmetrical saw-tooth pulses. By suitably selecting polarity and irradiation area, such pulses are capable, in particular, to induce electromotive force (e.m.f.) in nerve fibres which corresponds to e.m.f. value normally present in intact nerves, thereby reinforcing excitability and conduction function. Similarly to prior-art devices, proposed apparatus comprises casing accommodating permanent magnet rigidly attached to framework, and control unit. Inventive novelty of proposed apparatus resides in fact that casing accommodated coaxially arranged induction coils having core that is capable of axially travelling.

Core is rigidly attached to pusher rod articulately connected with framework. Working end of casing is bevelled at angle of less than 20 deg. Framework with magnet attached to it are slidable along casing axis. Turned-away axial end of casing accommodates, rigidly attached to it, spring, while induction coils are electrically connected with control unit. EFFECT: enhanced efficiency of treatment of visual tract; shorter treatment time. 2 dwg



Dwg. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 089 144** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **A 61 F 9/00, A 61 N 2/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95107944/14, 16.05.1995

(46) Дата публикации: 10.09.1997

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1711875, кл. А 61 F 9/00, 1992.

(71) Заявитель:

Межотраслевой научно-технический комплекс
"Микрохирургия глаза"

(72) Изобретатель: Линник Л.Ф.,

Шлыгин В.В., Анисимов С.И., Ипполитов
В.В., Стрельцов В.Ф.

(73) Патентообладатель:

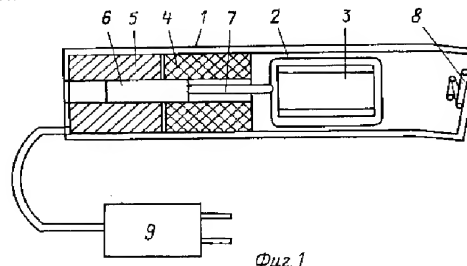
Межотраслевой научно-технический комплекс
"Микрохирургия глаза"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно, к физиотерапии, и может быть использовано в офтальмологии для лечения зрительного тракта амбулаторно или в клинических условиях. Задачей изобретения является повышение эффективности воздействия и сокращение сроков лечения зрительного тракта за счет генерирования в области воздействия импульсов магнитного поля, близкой к несимметричной пилообразной форме. Такие импульсы при соответствующем выборе полярности и места облучения могут, в частности, в нервных волокнах наводить электродвижущую силу (ЭДС), соответствующую усредненной ЭДС, существующей у антактных нервов, что может способствовать усилению функции возбудимости и проводимости. Указанная задача решается тем, что в известном устройстве, состоящем из корпуса, в котором размещен постоянный магнит, жестко сопряженный с каркасом, блока управления,

согласно изобретению внутри корпуса соосно расположены индуктивные катушки с сердечником, имеющим возможность движения вдоль оси и жестко сопряженным с толкателем, связанным шарнирно с каркасом, рабочий конец корпуса выполнен с углом скоса менее 20°; при этом каркас с магнитом имеет возможность скольжения вдоль оси корпуса, в торце повернутого конца корпуса располагается пружина, жестко сопряженная с торцом корпуса, а индуктивные катушки электрически связаны с блоком управления. 2 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к медицине, а именно, к физиотерапии и может быть использовано в офтальмологии для лечения зрительного тракта амбулаторно или в клинических условиях.

Известно устройство для лечения зрительного тракта, состоящее из корпуса, в котором размещен связанный с приводом углового перемещения постоянный магнит, магнитные тормоза и пружина [1]

Однако данное устройство для лечебного воздействия формирует импульсы магнитного поля разной полярности и с достаточно крутыми передним и задним фронтами импульсов, что может компенсировать эффекты, обусловленные индуцированными электродвижущими силами, поскольку они наводятся поочередно в противоположных направлениях соответственно усиливающих и подавляющих локальные токи, имеющие место при возбуждении не подверженных магнитному воздействию нервных волокон.

Задачей изобретения является повышение эффективности воздействия и сокращение сроков лечения зрительного тракта за счет генерирования в области воздействия импульсов магнитного поля только одной полярности и близкой к несимметричной пилообразной форме. Такие импульсы при соответствующем выборе полярности и места облучения могут, в частности, в нервных волокнах наводить электродвижущую силу (ЭДС), соответствующую усредненной ЭДС, существующей у интактных нервов в момент проведения возбуждения, что может способствовать усилению функции возбудимости и проводимости.

Указанная задача решается тем, что в известное устройство для магнитной стимуляции зрительного тракта, включающее корпус, в котором размещен связанный с приводом перемещения постоянный магнит, согласно изобретению введены пружина, размещенная в корпусе на рабочей поверхности, и блок управления, а привод перемещения выполнен в виде привода линейного перемещения и содержит две катушки индуктивности с общим сердечником, жестко сопряженным с толкателем, связанным шарнирно с каркасом, в котором размещен постоянный магнит; при этом рабочая поверхность корпуса выполнена с углом скоса менее 20° , а блок управления с возможностью управления питающим напряжением катушек.

На фиг. 1 представлена конструкция устройства для магнитной стимуляции; на фиг. 2 выбор взаимного расположения устройства для магнитной стимуляции и участков зрительного тракта.

Устройство для магнитной стимуляции состоит из корпуса 1, в котором размещен каркас 2 постоянного магнита 3, две индуктивные катушки 4, 5, сердечник 6, толкатель 7, пружина 8, а также из блока управления 9.

Каркас 2 обеспечивает возможность скольжения с малым трением постоянного магнита 3 в полости корпуса 1.

Постоянный магнит 3 формирует при своем движении требуемую несимметричную пилообразную форму импульса магнитного поля на торцевой поверхности устройства, прикладываемой к облучаемой области

организма.

Индуктивная катушка 4 предназначена для силового воздействия на сердечник 6 и обеспечения его ускоренного движения вместе с толкателем 7, каркасом 2 и постоянным магнитом 3 в продольном направлении полости корпуса 1 к торцевой поверхности повернутого конца при подаче из блока управления 9 импульса тока.

Индуктивная катушка 5 обеспечивает более медленный обратный ход сердечника 6, толкателя 7, каркаса 2 и постоянного магнита 3 при подаче из блока управления 9 импульса тока меньшей амплитуды (по сравнению с амплитудой импульса, подаваемого на индуктивную катушку 4).

Сердечник 6 обеспечивает механическое перемещение толкателя 7, каркаса 2 и постоянного магнита 3 при воздействии магнитного поля индуктивной катушки 4 или индуктивной катушки 5.

Толкатель 7 служит для передачи поступательного движения от сердечника 6 к каркасу 2 и постоянному магниту 3.

Пружина 8 предназначена для торможения движения каркаса 2 с постоянным магнитом 3 в прямом направлении и задания начального перемещения в обратном направлении.

Блок управления 9 предназначен для формирования необходимой последовательности импульсов тока, дающей возможность силового воздействия магнитным полем индуктивных катушек 4 и 5 на сердечник 6 с целью обеспечения неравномерного ускоренного движения постоянного магнита 3.

Устройство работает следующим образом. В исходном состоянии магнит 3 располагается в ближайшем положении по отношению к индуктивной катушке 4. Индуктивные катушки 4 и 5 обесточены.

При подаче из блока управления 9 импульса тока на индуктивную катушку 4 возникающее магнитное поле опосредованно через сердечник 6 осуществляет силовое воздействие на толкатель 7, каркас 2 и постоянный магнит 3 и сообщает им ускоренное движение в продольном направлении в полости корпуса 1.

В последующие моменты постоянный магнит 3 с каркасом 2 механически взаимодействует с пружиной 8, которая вследствие этого при своем сжатии тормозит движение постоянного магнита 3 с каркасом 2 в прямом направлении. Когда постоянный магнит 3 оказывается остановленным, магнитное поле индуктивной катушки 4 осуществляет силовое воздействие и опосредованно тормозит движение каркаса 2 с постоянным магнитом 3 в обратном направлении. После обесточивания индуктивной катушки 4 и подачи из блока управления 9 на индуктивную катушку 5 импульсов тока более малой амплитуды (по сравнению с амплитудой импульса, подаваемого на индуктивную катушку 4) обеспечивается медленное перемещение постоянного магнита 3 с каркасом 2 до исходного состояния. За время вышеописанного рабочего цикла в окрестности торцевой поверхности корпуса 1 (где расположена пружина 8) формируется импульс магнитного поля несимметричной пилообразной формы с крутым передним фронтом и пологим задним фронтом.

Продолжительность рабочего цикла составляет порядка 1-2 с.

Имеется возможность вручную менять полярность постоянного магнита 3.

При стимуляции зрительного тракта расположение устройства для магнитной стимуляции по отношению к конкретной облучаемой области зрительного нерва определяется особенностями электрических свойств тканей, окружающих нерв, а также электрическими свойствами волокон самого нерва.

На фиг.2 показан пример выбора взаимного расположения магнитного стимулятора и облучаемых полей участков зрительного тракта. Видно, что усредненные локальные токи при распространении возбуждения вдоль отдельных нервных волокон в области 9 между глазным яблоком и хиазмой преимущественно текут в рассматриваемом случае по направлению часовой стрелки, поскольку твердая мозговая оболочка зрительного нерва повреждена, твердая мозговая оболочка расположенная над нервом неокортекса (на фиг.2 левая половина неокортекса не показана) препятствует распространению токов в ее направлении и, кроме того, расположенная о нервом область, занятая внутренней сонной артерией 10, обладает хорошей электрической проводимостью. Поэтому для индикации с помощью магнитного стимулятора, расположенного снаружи головы у ее височной поверхности, в нерве токов с той же направленностью, которая имеет место в интактном нерве, необходимо, чтобы при нарастании магнитного поля в области нерва силовые линии были направлены от нерва к устройству, как показано на фиг.2, т. е. в данном случае в устройстве для магнитной стимуляции S-полюс должен быть ближе к нерву, чем N-полюс. Очевидно, что при стимуляции с другой стороны головы симметрично расположенного зрительного нерва ближе к нерву должен быть N-полюс.

При стимуляции зрительного тракта в области 11, расположенной между латеральным телом 12 и зрительной корой 13, стимулятор должен располагаться соответственно несколько снизу или несколько сверху, и в нем должен быть ближе к зрительному тракту соответственно S-или N-полюс. Это связано с тем, что в окрестности зрительного тракта располагаются обладающие хорошей электрической проводимостью области бокового желудочка мозга 14 и сравнительно крупных артерий (снизу от рассматриваемого участка зрительного тракта). Отсюда существуют тенденция протекания усредненных локальных токов (пунктирная линия со стрелкой на фиг.2) в интактном состоянии по направлению часовой стрелки, если рассматривать токи снизу со стороны продолговатого и спинного мозга 15, и чтобы при возрастании магнитных полей наводились токи в том же направлении, устройство

должно располагаться, как показано на фиг.2.

Кроме описанных выше случаев можно отметить положительный лечебный эффект от воздействия несимметричными магнитными импульсами одной полярности на движущиеся ионы и заряженные частицы в крови в сравнительно крупных сосудах за счет силы Лоренца, вызывающей незначительное повышение скорости кровотока, а также некоторое увеличение сродства гемоглобина крови к кислороду.

Для усиления лечебного эффекта от воздействия предлагаемого устройства целесообразно несколько опережающее по фазе (примерно, на 10-150 мс в зависимости от латентного периода вызванных зрительных потенциалов в коре и стимулируемой области зрительного тракта у пациента) освещение яркими вспышками определенных участков сетчатки, например, нижней полусферы поля зрения, что вызывает формирование в зрительном тракте несимметричной конфигурации фронта распространяющейся волны возбуждения, которой соответствует определенное направление распространения локальных токов в пределах зрительного тракта или в его окрестности. Знание направления распространения локальных токов и их фазовый сдвиг в определенной части зрительного тракта по отношению к вспышкам позволяют оптимально выбирать направление, полярность и временную фазу воздействия магнитного поля, когда проводимость и возбудимость мембран нервных волокон в области, подверженной воздействию внешнего магнитного поля, генерируемого устройством, наиболее повышены.

Таким образом, в области воздействия магнитного поля на пациента устройством для магнитной стимуляции генерируются импульсы поля одной полярности, имеющие крутой передний фронт и пологий задний фронт и индуцирующие в зрительном тракте локальные токи, характеристики которых соответствуют естественным локальным токам интактных нервных волокон, чем и достигается более высокая эффективность лечения.

Формула изобретения:

Устройство для магнитной стимуляции зрительного тракта, включающее корпус, в котором размещен связанный с приводом перемещения постоянный магнит, отличающееся тем, что в него введены пружина, размещенная в корпусе на рабочей поверхности, и блок управления, а привод перемещения выполнен в виде привода линейного перемещения и содержит две катушки индуктивности с общим сердечником, жестко сопряженным с толкателем, связанным шарнирно с каркасом, в котором размещен постоянный магнит, при этом рабочая поверхность корпуса выполнена с углом скоса менее 20° , а блок управления с возможностью управления питающим напряжением катушек.

